
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

УДК 631.487

Ф. Н. ЛИСЕЦКИЙ

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

РЕЛИКТОВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА АГРОЛАНДШАФТОВ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ И ЕЕ ДАТИРОВКА

Представлены результаты геоархеологического изучения рубежей в древних системах землепользования Северного Причерноморья, которые выявлены методами дистанционного зондирования Земли и визуально выражены в микро-рельефе. В поперечном сечении межевых границ зафиксированы профильные изменения морфологического строения почв относительно фоновых территорий, что позволило, используя почвенно-морфологический метод, провести реконструкцию начальных параметров рубежей древнего землеустройства. Педохронологическим методом датирования новообразованных почв, основанным на хронофункции изменения мощности гумусового горизонта во времени, определено, что земляные валы как инфраструктурные элементы организационно-производственной структуры агроландшафтов были сооружениями разновременными, но относящимися к античной эпохе. В перспективе датировка инфраструктурных элементов древнего землеустройства и достоверная локализация старопашотных почв позволят диагностировать эволюционно значимые изменения структурно-функциональной организации почв под влиянием длительных земледельческих нагрузок. Размеры стандартных земельных участков античного землеустройства (IV–II вв. до н. э.) во многом определялись шириной между длинными сторонами полей, которая, как правило, составляла 33–52 м. Установлено, что изученные системы античного землеустройства на территории Крымского и Таманского полуостровов преимущественно размещены на склонах северо-западной экспозиции. В условиях южной и сухой степи это наиболее увлажненные склоны, и древние земледельцы при субпараллельном размещении длинных сторон земельных наделов добивались перехвата поверхностного стока воды, осуществляя «сухую» мелиорацию без применения ирригации. Установлено, что античное полеводство отличала адаптивность, так как пространственная организация полей севооборота была подчинена ландшафтным особенностям и учитывала агроклиматические особенности данной местности.

Ключевые слова: древние агроландшафты, античное землеустройство, геоархеология, адаптивность земледелия, Северное Причерноморье.

Presented are the results from a geoarchaeological study of the borders in ancient land-use systems of the Northern Black Sea Region which have been revealed by the Earth remote sensing methods and are visually pronounced in the microrelief. The cross section of the land boundaries showed profile changes in morphological structure of soils relative to background territories, which made it possible to reconstruct, by using the soil-morphological method, the initial parameters of the borders of ancient land-use system. The pedomorphological method of dating the newly formed soils, based on the chronofunction of temporal change in the thickness of the humus horizon, was used to ascertain that the earth dikes as infrastructural elements of the organizational-production structure of agrolandscapes were built at different times but date back to the antiquity. In the future, by dating the infrastructural elements of the ancient land-use system and reliably localizing the ancient arable lands, it will be possible to diagnose in soils some significant evolutionary changes in their structural-functional organization under the influence of long-lasting agricultural loads. The size of standard parcels of land in the ancient land-use system (4th–2nd centuries B. C.) was largely determined by the width between long sides of fields, usually measuring 33–52 m. It is found that the ancient land-use systems on the territory of the Crimean and Taman Peninsulas were located mostly in the northwestern slopes. Since these are the most humid slopes in conditions of southern and dry steppe, in the case of subparallel arrangement of the long sides of their land allotments the ancient agriculturists managed to intercept the surface water runoff thus performing “dry” amelioration without using irrigation. It is established that ancient field crop cultivation was distinguished by adaptability, because the spatial organization of crop rotation fields obeyed the landscape properties and took into consideration the climatic characteristics of a given locality.

Keywords: ancient agrolandscapes, ancient land-use system, geoarchaeology, adaptability of agriculture, Northern Black Sea Region.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Мировое земледелие многие десятилетия, включая современный период, сопровождается процессами почвенной деградации. Почвы, которые длительное время испытывали сельскохозяйственные нагрузки, обладают исключительным информационным потенциалом для формирования представлений о механизмах их эволюции. Если почва как естественно-историческое тело выступает подлинным «банком» реликтовых элементов ландшафта [1], то и в агроландшафтах консервативные свойства почвы, обусловленные агрогенезом, также сохраняются в почвенной памяти (*pedomemory*, *pedorecord* [2]). Реликтовыми элементами агроландшафтов могут быть и межи (валы, ограды), которые при топографическом однообразии степи обеспечивали визуализацию границ землепользований.

В данной работе впервые представлены результаты геоархеологического изучения рубежей древних систем землеустройства, выявленных методами дистанционного зондирования Земли и до сих пор на залежах объективно выраженных в микрорельефе.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе колонизации Северного Причерноморья античные полисы на протяжении тысячелетия формировали организационно-производственную структуру землепользования в сельской округе (хоре). На хоре для предоставления гражданам (и/или сообществам) участков из государственного фонда требовалось обособить закрепленные правом собственности (использования) индивидуализированные земельные участки. Новые возможности в обзорном изучении древних межевых систем обусловлены доступностью детальных и разновременных данных дистанционного зондирования (ДДЗ).

Геоархеологические исследования проводились на Крымском и Таманском полуостровах (рис. 1). Здесь все еще удается обнаружить сохранившиеся постантичные агроландшафты. На камеральном этапе, используя ГИС-технологии, совмещали картографическую основу и результаты дешифрирования межевых систем по ДДЗ. Комплексность полевых работ обеспечивалась применением GPS-привязки рубежей, геодезической микронивелировки рельефа и созданием почвенных регистрограмм, что позволяло в траншеях длиной до 20 м зафиксировать все профильные изменения почв относительно фоновых территорий в поперечном сечении межевых сооружений (рис. 2). Педохронологический метод датирования новообразованных почв [3] дополнен результатами химических анализов дневных и погребенных почв.

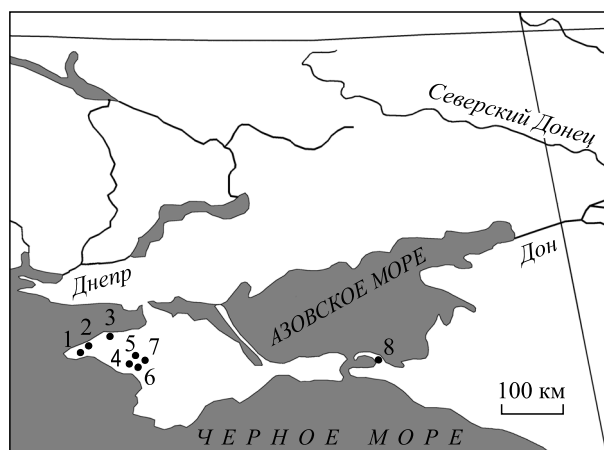


Рис. 1. Объекты геоархеологических исследований на территории Крымского и Таманского полуостровов.

1–8 — земляные валики античных систем землепользования (R).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Мировую известность получила хорошо изученная в Крыму система землеустройства Херсонеса. Однако примененная здесь земельно-кадастровая модель не стала универсальной из-за специализации на виноградарстве и близкого залегания коренных пород, что способствовало разграничению рабочих участков каменными оградами. В эллинистическую эпоху Гераклейский полуостров был размежеван на 2360–2380 полей по 4,4 га [4]. В состав хоры Херсонеса также входили пять кадастровых массивов на Тарханкутском полуострове и у Евпаторийского залива. Кроме того, по ДДЗ регулярные линейные признаки землеустройства отмечены и в других районах античного мира: на западном (Тира) и восточном (Никоний) берегах Днестровского лимана, к западу от Тилигульского лимана, в Побужье (Ольвия), на Керченском и Таманском полуостровах (Боспорское государство).

На лёссовых равнинах выявление признаков древнего межевания казалось проблематичным из-за воздействия на почвенный покров интенсивной обработки земель. Впервые [5] признаки ортогональ-

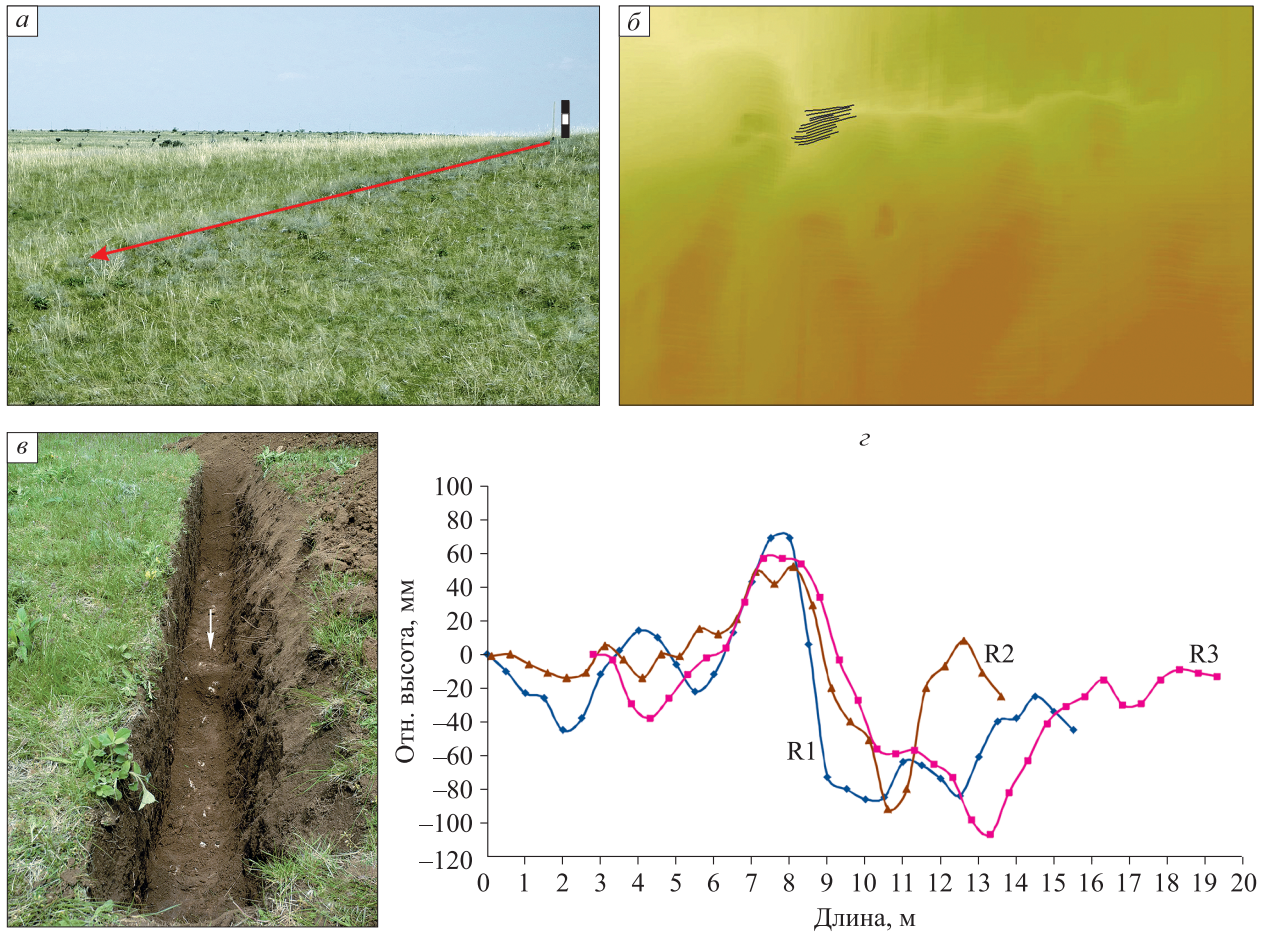


Рис. 2. Результаты геоархеологических исследований в пределах античного размежевания земель.

a — межевой вал R3 на границе участка античного землепользования (2011 г.); *б* — межевые границы землепользования у античного поселения Джангуль-1 (космический снимок сервиса Google Earth); *в* — траншея поперек осевой зоны (показана стрелкой) межевого вала R3; *г* — результаты нивелирования поперечного профиля межевых границ R1–R3. Межевой вал: 1 — R1, 2 — R2, 3 — R3.

ной структуры выделов были обнаружены при визуальном анализе аэрофотоснимков юга Побужья и Приднестровья. Гипотетически их связали с результатом орошения неизвестного возраста. Землеустройство в обширной хоре Ольвии детально изучено по межевым текстурам, отображенным на аэрофотоснимках [6, 7], а затем и на космических снимках [8]. Однако полевой проверкой не удалось обнаружить визуальных признаков наделов на пашне в Приднестровье, Побужье и Приднестровье [9].

Для сравнительного анализа использованы результаты геоархеологического изучения рубежей древних систем землеустройства (Крымский и Таманский полуострова) (см. таблицу).

В 5 км к юго-востоку от городища Караджа расположен уникальный по сохранности земельный массив площадью 7,4 га (см. рис. 2, *a*), который достоверно отнесен к постантичной залежи: после середины III в. до н. э. пахари на эти земли не возвращались. По ДДЗ межевые валы (R1) хорошо детектируются по фототону, что при полевых исследованиях объясняется их четкой визуальной выраженностью в ландшафте. В степной зоне, где фитопродуктивность лимитируется влагой (годовое количество осадков 320 мм), на гребне валов представлена ксерофильная растительность. Ось вала (см. рис. 2, *a*) маркирует крымско-попынная (*Artemisia taurica*) ассоциация, а микросклоны покрыты ковылем (*Stipa capillata*).

Результаты нивелирования (см. рис. 2, *г*) показали, что общая ширина рубежа составляет 9,6 м, а высота вала — 16–17 см. При обработке полей, видимо, применяли распространенное по всему античному миру греческое кривоградильное рало с горизонтальным полозом. Микрорельеф для межи создавали несколькими проходами теми же орудиями обработки. Поскольку при формировании гряд

Территориальная организация античных систем землеустройства (Крымский и Таманский полуострова)

Межевой вал	Местоположение объектов исследования	Ближайшее поселение, датировка	O(S)	O(L)	W, м	L-S
R1–R3	Тарханкутский полуостров: западная часть	Караджа (последняя четверть IV—первая треть III в. до н. э.)	Северо-северо-запад	Запад–восток	47 (23,5)	С-К
R4	северо-западная часть	Джангуль-1 (вторая половина IV—первая треть III в. до н. э.)	Западо-северо-запад	Востоко-северо-восток–западно-юго-запад	20–24	С-К
R5	северная часть	Калос-Лимен (начало IV в. до н. э.—начало II в. н. э.)	Северо-запад	Востоко-северо-восток–западно-юго-запад	33 (16)	С-К
R6	Окрестности Евпатории, побережье оз. Сасык	Мамай-Тюп (вторая половина IV в. до н. э.)	Юго-восток	Востоко-северо-восток–западно-юго-запад	52	С-К
R7	Там же	Ортли (вторая половина IV—первая треть III в. до н. э.)	Запад	Северо-восток–юго-запад	52	С-П
R8	»	Тюмень-2 (II в. до н. э.)	Северо-запад	Северо-восток–юго-запад	50	С-К
R9	»	Античные усадьбы	Западо-северо-запад	Северо-восток–юго-запад	42 (21,5)	С-К
R10	Таманский полуостров, побережье Таманского залива	Патрей (III–II вв. до н. э.)	Юго-запад	Северо-северо-запад–юго-юго-восток	74	С-К

Примечание. O(S) — экспозиция склона; O(L) — ориентация сторон земельных участков по ДДЗ; W — ширина между длинными сторонами полей — основными и внутриваловыми (в скобках); L-S — сопряженность длинных сторон земельных участков с рельефными условиями: С-К — субпараллельная, С-П — субперпендикулярная.

на склоне почву перемещали с одной стороны, то перед валом возник противоэрозионный ровик (глубина 15 см). С использованием почвенно-морфологического метода реконструированы начальные параметры: ширина валов у основания была 4,1–4,7 см, высота — около 20 см. По результатам микробиоморфного анализа почвы установлено, что на меже складировали укрывной материал, в том числе привозной (ветки хвойных, тростник, солому).

Со временем валы теряли исходную форму, на них проходило аппликативное развитие гумусового профиля. На восходящей ветви изменения солнечной активности (от греческого минимума (2350 л. н.) к рубежу веков) сложились более благоприятные, чем ранее, климатические условия, способствовавшие активному воспроизводству степных почв [10]. Межевые валы, как и фортификационные насыпи, — это чаще «немые» в археологическом отношении объекты, для которых, однако, может быть успешно применен педохронологический метод датировки [11].

С использованием накопленного массива данных о морфологии и свойствах почв на датированных археологических памятниках нами получена [12] хронофункция изменения мощности гумусового горизонта (A + AB) во времени экспоненциального вида. По этой хронофункции можно получить выражение для почвенно-хронологической датировки поверхностей антропогенного происхождения, включая плоские вершины земляных насыпей:

$$t = -\frac{\ln(1 - H/H_{\text{lim}}) + k}{\lambda},$$

где H_{lim} — предельная мощность гумусового горизонта; k характеризует уровни первичного плодородия материнских пород в нуль-момент почвообразования; λ — эмпирический коэффициент, который отражает биоклиматические условия и имеет размерность, обратную времени (1/год).

Уравнение описывает процесс, который протекает при минимальном влиянии нарушающих факторов, т. е. когда поверхность формирующейся почвы находится в условиях, где ограничено удаление или привнос твердого вещества. С помощью педохронологического метода по приведенному уравнению вал R1 датирован первой половиной III в. до н. э., вал R4 — IV в. до н. э. Земляные валы меже-

вой системы под полевые культуры у позднескифского поселения (R6) оказались синхронны ему (II в. до н. э.) (см. таблицу). Таким образом, предположение о неантичном происхождении межевых систем не подтверждается.

Различия по средней ширине между длинными сторонами полей обусловлены тем, что землеустройство не было типовым и единовременным для всего региона. Поэтому, наблюдая определенное разнообразие топологических составляющих межевых систем, следует ожидать, что в реликтовой инфраструктуре агроландшафтов могут присутствовать и исходные, и трансформированные (разновременные) признаки землеустройства. Однако во внутренней организации каждой из систем определяющим было правовое и производственное значение равновеликости полей. В агротехнологическом и экономическом аспектах это обеспечивало постоянство посевных площадей по годам ротации с прогнозируемым валовым выходом продукции.

В современном земледелии активно развивается адаптивный подход, который в землеустроительном проектировании предполагает максимальную согласованность пространственной организации агроландшафта с природными условиями для обеспечения агроэкологической равнокачественности полей. Обладали ли земледельцы античной эпохи таким пониманием проблемы, была ли организационно-производственная структура землепользования, отраженная в доступных для изучения межевых системах, природосообразной?

На склонах контурная организация полей предполагает размещение их длинных сторон субпараллельно изогипсам, что обеспечивает проведение технологических операций поперек склона. Такой подход эффективен для регулирования стока и смыва и, по данным таблицы, в античное время практиковался при землеустройстве под полевые культуры. Изученные системы межевания земель в основном размещены на северо-западных склонах. В условиях южной и сухой степи это наиболее увлажненные склоны, где при субпараллельном размещении длинных сторон земельных наделов удается перехватить сток воды, осуществляя «сухую» мелиорацию без применения ирригации.

Ориентация рядков посева на северо-запад—юго-восток и северо-восток—юго-запад наиболее эффективна в агроклиматическом отношении, так как обеспечивает максимум урожая [13]. В выборе направления длинных гонов (см. таблицу) одинаково были предпочтительны северо-восток—юго-запад и восточно-северо-восток—западно-юго-запад для всех районов исследования, за исключением Боспора (R10). Однако рядом (у основания Фонталовского полуострова) по ДДЗ [14] выявлен более обширный, чем у Патрея, ортогональный тип землеустройства с ориентацией длинных осей 34–35°. Таким образом, необходимо признать, что уже в античном полеводстве использовался адаптивный потенциал размещения полей, так как пространственная организация агровыделов была подчинена ландшафтными особенностям.

Иной тип землеустройства выявлен на дальней хоре Херсонеса при доминировании дерново-карбонатных почв (R6 и R7). Его отличает прецизионная геометрия внутрипольных участков, но меньшее согласование с рельефом. Обнаруженные нами плантажные стены через 2,1 м не оставляют сомнения, что эта система землеустройства, аналогичная ранее обнаруженному типу размежевания квадратами по 52 м у мыса Ойрат [15], была создана под виноградник. Идеальная сохранность новообразованной почвы на винограднике (R6) из-за отсутствия его последующей распашки и калибровка модели развития гумусового горизонта во времени [12] по большой выборке данных о мощности почвы на культурном слое усадьбы Ортли позволили надежно датировать начало залежного режима III в. до н. э.

ВЫВОДЫ

В Северном Причерноморье древние системы землеустройства, которые объективно выявляются методами дистанционного зондирования Земли и визуально выражены в микрорельефе, перспективно изучать с применением геоархеологического подхода (сочетание геоинформационных, спутниково-навигационных и космических технологий, полевой координации микронивелирования рельефа и почвенных регистрограмм).

С помощью педохронологического метода датирования новообразованных почв определено, что земляные валы как инфраструктурные элементы организационно-производственной структуры агроландшафтов были сооружениями разновременными, но относящимися к античной эпохе.

Достоверная локализация старопашотных почв и датировка инфраструктурных элементов древнего землеустройства необходимы для корректной интерпретации данных мониторинга почв в древнеземледельческих районах, выявления в почвах эволюционно значимых изменений их структурно-

функциональной организации, обусловленных агрогенезом. Кроме того, это позволяет лучше понять организационно-хозяйственные и правовые предпосылки проведения земельно-кадастровых работ в целях налогообложения и закрепления прав землевладельцев (землепользователей) в античную эпоху. Установлено, что античное полеводство отличала адаптивность, так как пространственная организация полей севооборота была подчинена ландшафтным особенностям и учитывала агроклиматические особенности данной местности.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации (№ 5.78.2014/К).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мильков Ф. Н. Проблема реликтов в физической географии // Изв. АН СССР. Сер. геогр. — 1989. — № 6. — С. 5–15.
2. Lin H. Three principles of soil change and pedogenesis in time and space // Soil Sci. Soc. Am. Journ. — 2011. — Vol. 75, N 6. — P. 2049–2070.
3. Goleusov P. V., Lisetskii F. N. Soil development in anthropogenically disturbed forest-steppe landscapes // Eurasian Soil Science. — 2008. — Vol. 41, N 13. — P. 1480–1486.
4. Nikolaenko G. M. The Chora of Tauric Chersonesos and the cadastre of the 4th–2nd century BC // Surveying the Greek chora. — Aarhus: Aarhus Univ. Press, 2006. — P. 151–174.
5. Назарова Н. П. Об использовании антропогенных индикаторов при мелиоративных изысканиях на юге Украины // Изв. ВГО. — 1973. — Т. 105, № 3. — С. 280–281.
6. Шишкин К. В. Аэрометод как источник для исторической топографии Ольвии и ее окрестностей // Сов. археология. — 1982. — № 3. — С. 235–242.
7. Лисецкий Ф. Н. Пространственно-временная организация агроландшафтов. — Белгород: Изд-во Белгор. ун-та, 2000. — 304 с.
8. Karjaka A. V. The demarcation system of the agricultural environment of Olbia Pontike // Meetings of cultures in the Black Sea Region: between conflict and coexistence. — Aarhus: Aarhus Univ. Press, 2008. — P. 181–192.
9. Бруйко И. В., Назарова Н. П., Петренко В. Г. Древние культурные ландшафты на юге Тилигуло-Днестровского междуречья по данным аэрофотосъемки // Северо-Западное Причерноморье — контактная зона древних культур. — Киев: Наук. думка, 1991. — С. 37–44.
10. Ivanov I. V., Lisetskiy F. N. Correlation of soil formation rhythms with periodicity of solar activity over the last 5000 years // Transactions (Doklady) of the Russian Academy of Sciences. Earth Sci. Sect. — 1996. — Vol. 340, N 1. — P. 189–194.
11. Лисецкий Ф. Н., Голушов П. В., Чепелев О. А. Развитие черноземов Днестровско-Прутского междуречья в голоцене // Почвоведение. — 2013. — № 5. — С. 540–555.
12. Лисецкий Ф. Н., Ергина Е. И. Развитие почв Крымского полуострова в позднем голоцене // Почвоведение. — 2010. — № 6. — С. 643–657.
13. Здоровцов И. П. Актуальные вопросы планирования противоэрозионной защиты склоновых земель // Науч.-техн. бюл. ВНИИЗиЗПЭ. — 1986. — № 2. — С. 11–29.
14. Гарбузов Г. П. Структура древнего землеустройства Таманского полуострова // Рос. археология. — 2003. — № 3. — С. 61–70.
15. Ščeglov A. N. Utilisation de la photographie aérienne dans l'étude du cadastre de Chersonésos Taurique (Ive-IIe av. n. è) // Dialogues d'histoire ancienne. — 1980. — N 6. — P. 59–72.

Поступила в редакцию 13 октября 2014 г.